## Daftar isi





Kembali

Kembali

# Prakata

Tata cara perhitungan harga satuan pekerjaan kayu untuk konstruksi bangunan gedung dan perumahan adalah revisi dari SNI 03-3434-2002, Tata cara perhitungan harga satuan pekerjaan kayu untuk bangunan gedung, yang disesuaikan dengan keadaan di Indonesia dengan melakukan modifikasi terhadap indeks harga satuan.

Tata cara perhitungan harga satuan pekerjaan kayu untuk konstruksi bangunan gedung dan perumahan ini disusun oleh Panitia Teknik Bahan Konstruksi Bangunan dan Rekayasa Sipil melalui Gugus Kerja Struktur dan Konstruksi Bangunan pada Subpanitia Teknis Bahan, Sains, Struktur dan Konstruksi Bangunan.

Tata cara penulisan disusun mengikuti Pedoman BSN Nomor 8 Tahun 2000 dan dibahas dalam forum konsensus yang diselenggarakan pada  tanggal 7 s/d 8 Desember 2006 oleh Subpanitia Teknis yang melibatkan para nara sumber, pakar dan lembaga terkait.

# Pendahuluan

Tata cara perhitungan harga satuan pekerjaan ini disusun berdasarkan pada hasil penelitian Aanlisis Biaya Konstruksi di Pusat Litbang Permukiman 1988 – 1991. Penelitian ini dilakukan dalam dua tahap. Tahap pertama dengan melakukan pengumpulan data sekunder analisis biaya yang diperoleh dari beberapa BUMN, Kontraktor dan data yang berasal dari analisis yang telah ada sebelumnya yaitu BOW. Dari data sekunder yang terkumpul dipilih data dengan modus terbanyak. Tahap kedua adalah penelitian lapangan untuk memperoleh data primer sebagai cross check terhadap data sekunder terpilih pada penelitian tahap pertama. Penelitian lapangan berupa penelitian produktifitas tenaga kerja lapangan pada beberapa proyek pembangunan gedung dan perumahan dan penelitian laboratorium bahan bangunan untuk komposisi bahan yang digunakan pada setiap jenis pekerjaan dengan pendekatan kinerja/performance dari jenis pekerjaan terkait.

DATA LAPANGAN

WAKTU DASAR INDIVIDU ← Waktu produktif

WAKTU NORMAL INDIVIDU ← Rating keterampilan, mutu kerja, kondisi kerja, cuaca, dll

TABULASI DATA

TES KESERAGAMAN DATA ← Tingkat ketelitian 10% dan tingkat keyakinam 95%

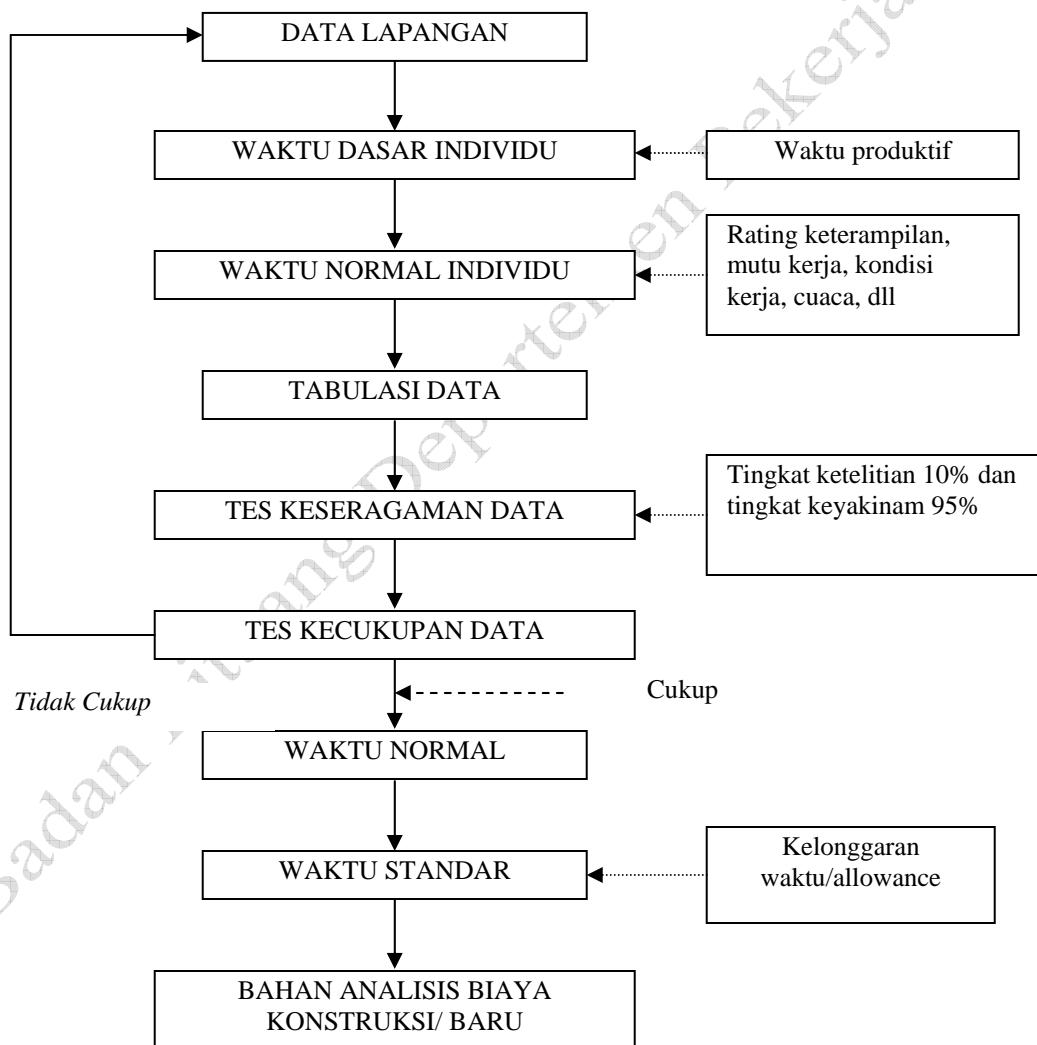
TES KECUKUPAN DATA

*Tidak Cukup* (kembali ke DATA LAPANGAN)

Cukup

WAKTU NORMAL

WAKTU STANDAR ← Kelonggaran waktu/allowance

BAHAN ANALISIS BIAYA KONSTRUKSI/ BARU

# Tata cara perhitungan harga satuan pekerjaan kayu untuk bangunan gedung dan perumahan

## 1 Ruang lingkup

Standar ini menetapkan indeks bahan bangunan dan indeks tenaga kerja yang dibutuhkan untuk tiap satuan pekerjaan kayu yang dapat dijadikan acuan dasar yang seragam bagi para pelaksana pembangunan gedung dan perumahan dalam menghitung besarnya harga satuan pekerjaan kayu untuk bangunan gedung dan perumahan.

Jenis pekerjaan kayu yang ditetapkan meliputi :

a) Pekerjaan pembuatan atau pemasangan kusen pintu atau jendela jenis kayu kelas I, II atau III;
b) Pekerjaan pembuatan pintu panel, pintu klamp, pintu kayu lapis (plywood, teakwood), pintu atau jendela jalusi, pintu atau jendela kaca dan pintu teakwood;
c) Pekerjaan pembuatan kuda-kuda atap dan rangka atap jenis kayu kelas I, II atau III;
d) Pekerjaan pembuatan rangka langit-langit jenis kayu kelas II atau III;
e) Pekerjaan pembuatan rangka dinding dan pemasangan dinding pemisah jenis kayu kelas I, II atau III;
f) Pekerjaan pemasangan listplank jenis kayu kelas I dan kayu kelas II.

## 2 Acuan normatif

Standar ini disusun mengacu kepada hasil pengkajian dari beberapa analisa pekerjaan yang telah diaplikasikan oleh beberapa kontraktor dengan pembanding adalah analisis BOW 1921 dan penelitian analisis biaya konstruksi.

## 3 Istilah dan definisi

**3.1**
**bangunan gedung dan perumahan**
bangunan yang berfungsi untuk menampung kegiatan kehidupan bermasyarakat

**3.2**
**harga satuan bahan**
harga yang sesuai dengan satuan jenis bahan bangunan

**3.3**
**harga satuan pekerjaan**
harga yang dihitung berdasarkan analisis harga satuan bahan dan upah

**3.4**
**indeks**
faktor pengali atau koefisien sebagai dasar penghitungan biaya bahan dan upah kerja

**3.5**
**indeks bahan**
indeks kuantum yang menunjukkan kebutuhan bahan bangunan untuk setiap satuan jenis pekerjaan

**3.6**
**indeks tenaga kerja**
indeks kuantum yang menunjukkan kebutuhan waktu untuk mengerjakan setiap satuan jenis pekerjaan

**3.7**
**pelaksana pembangunan gedung dan perumahan**
pihak-pihak yang terkait dalam pembangunan gedung dan perumahan yaitu para perencana, konsultan, kontraktor maupun perseorangan dalam memperkirakan biaya bangunan.

**3.8**
**perhitungan harga satuan pekerjaan konstruksi**
suatu cara perhitungan harga satuan pekerjaan konstruksi, yang dijabarkan dalam perkalian indeks bahan bangunan dan upah kerja dengan harga bahan bangunan dan standar pengupahan pekerja, untuk menyelesaikan per-satuan pekerjaan konstruksi

**3.9**
**satuan pekerjaan**
satuan jenis kegiatan konstruksi bangunan yang dinyatakan dalam satuan panjang, luas, volume dan unit

## 4 Singkatan istilah

| Singkatan | Kepanjangan | Istilah/arti |
|---|---|---|
| cm | centimeter | Satuan panjang |
| kg | kilogram | Satuan berat |
| m’ | meter panjang | Satuan panjang |
| $m^2$ | meter persegi | Satuan luas |
| $m^3$ | meter kubik | Satuan volume |
| OH | Orang Hari | Satuan tenaga kerja per hari |



## 5 Persyaratan

### 5.1 Persyaratan umum

Persyaratan umum dalam perhitungan harga satuan:
a) Perhitungan harga satuan pekerjaan berlaku untuk seluruh wilayah Indonesia, berdasarkan harga bahan dan upah kerja sesuai dengan kondisi setempat;
b) Spesifikasi dan cara pengerjaan setiap jenis pekerjaan disesuaikan dengan standar spesifikasi teknis pekerjaan yang telah dibakukan.

### 5.2 Persyaratan teknis

Persyaratan teknis dalam perhitungan harga satuan pekerjaan:

a) Pelaksanaan perhitungan satuan pekerjaan harus didasarkan kepada gambar teknis dan rencana kerja serta syarat-syarat (RKS);
b) Perhitungan indeks bahan telah ditambahkan toleransi sebesar 5%-20%, dimana di dalamnya termasuk angka susut, yang besarnya tergantung dari jenis bahan dan komposisi adukan;
c) Jam kerja efektif untuk tenaga kerja diperhitungkan 5 jam per-hari.

## 6 Penetapan indeks harga satuan pekerjaan kayu

### 6.1 Membuat dan memasang 1 $m^3$ kusen pintu dan kusen jendela, kayu kelas I

| Kebutuhan | | Satuan | Indeks |
|---|---|---|---|
| Bahan | Balok kayu | $m^3$ | 1,100 |
| | Paku 10 cm | kg | 1,250 |
| | Lem kayu | kg | 1,000 |
| Tenaga kerja | Pekerja | OH | 6,000 |
| | Tukang kayu | OH | 20,000 |
| | Kepala tukang | OH | 2,000 |
| | Mandor | OH | 0,300 |

### 6.2 Membuat dan memasang 1 $m^3$ kusen pintu dan kusen jendela, kayu kelas II atau III

| Kebutuhan | | Satuan | Indeks |
|---|---|---|---|
| Bahan | Balok kayu | $m^3$ | 1,200 |
| | Paku 10 cm | kg | 1,250 |
| | Lem kayu | kg | 1,000 |
| Tenaga kerja | Pekerja | OH | 6,000 |
| | Tukang kayu | OH | 18,000 |
| | Kepala tukang | OH | 2,000 |
| | Mandor | OH | 0,300 |

### 6.3 Membuat dan memasang 1 $m^2$ pintu klamp standar, kayu kelas II

| Kebutuhan | | Satuan | Indeks |
|---|---|---|---|
| Bahan | Papan kayu | $m^3$ | 0,040 |
| | Paku 5 cm – 7 cm | kg | 0,050 |
| Tenaga kerja | Pekerja | OH | 0,350 |
| | Tukang kayu | OH | 1,050 |
| | Kepala tukang | OH | 0,105 |
| | Mandor | OH | 0,018 |

### 6.4 Membuat dan memasang 1 $m^2$ pintu klamp sederhana, kayu kelas III

| Kebutuhan | | Satuan | Indeks |
|---|---|---|---|
| Bahan | Papan kayu | $m^3$ | 0,040 |
| | Paku 5 cm - 7 cm | kg | 0,050 |
| Tenaga kerj a | Pekerja | OH | 0,350 |
| | Tukang kayu | OH | 1,050 |
| | Kepala tukang | OH | 0,105 |
| | Mandor | OH | 0,018 |

### 6.5 Membuat dan memasang 1 $m^2$ daun pintu panel, kayu kelas I atau II

| Kebutuhan | | Satuan | Indeks |
|---|---|---|---|
| Bahan | Papan kayu | $m^3$ | 0,040 |
| | Lem kayu | kg | 0,500 |
| Tenaga kerja | Pekerja | OH | 1,000 |
| | Tukang kayu | OH | 2,500 |
| | Kepala tukang | OH | 0,250 |
| | Mandor | OH | 0,050 |

### 6.6 Membuat dan memasang 1 $m^2$ pintu dan jendela kaca, kayu kelas I atau II

| Kebutuhan | | Satuan | Indeks |
|---|---|---|---|
| Bahan | Papan kayu | $m^3$ | 0,024 |
| | Lem kayu | kg | 0,300 |
| Tenaga kerja | Pekerja | OH | 0,800 |
| | Tukang kayu | OH | 2,000 |
| | Kepala tukang | OH | 0,200 |
| | Mandor | OH | 0,040 |

### 6.7 Membuat dan memasang 1 $m^2$ pintu dan jendela jalusi kayu kelas I atau II

| Kebutuhan | | Satuan | Indeks |
|---|---|---|---|
| Bahan | Papan kayu | $m^3$ | 0,064 |
| | Lem kayu | kg | 0,500 |
| Tenaga kerja | Pekerja | OH | 1,000 |
| | Tukang kayu | OH | 3,000 |
| | Kepala tukang | OH | 0,300 |
| | Mandor | OH | 0,050 |

**6.8 Membuat 1 m² daun pintu kayu lapis (plywood) rangkap, rangka tertutup kayu kelas II (lebar sampai 90 cm)**

| Kebutuhan | | Satuan | Indeks |
|---|---|---|---|
| Bahan | Papan kayu | $m^3$ | 0,025 |
| | Paku 1 cm – 2,5 cm | kg | 0,030 |
| | Lem kayu | kg | 0,500 |
| | Plywood tebal 4 mm Ukuran (90 x 220) cm | Lembar | 1,000 |
| Tenaga kerja | Pekerja | OH | 0,600 |
| | Tukang kayu | OH | 2,000 |
| | Kepala tukang | OH | 0,200 |
| | Mandor | OH | 0,030 |

**6.9 Membuat 1 m² pintu plywood rangkap, rangka expose kayu kelas I atau II**

| Kebutuhan | | Satuan | Indeks |
|---|---|---|---|
| Bahan | Papan kayu | $m^3$ | 0,0256 |
| | Paku 1 cm – 2,5 cm | kg | 0,030 |
| | Lem kayu | kg | 0,500 |
| | Plywood tebal 4 mm Ukuran (90 x 220) cm | Lembar | 1,000 |
| Tenaga kerja | Pekerja | OH | 0,800 |
| | Tukang kayu | OH | 2,000 |
| | Kepala tukang | OH | 0,200 |
| | Mandor | OH | 0,040 |

**6.10 Memasang 1 m² jalusi kusen, kayu kelas I atau II**

| Kebutuhan | | Satuan | Indeks |
|---|---|---|---|
| Bahan | Papan kayu | $m^3$ | 0,060 |
| | Paku 1 cm – 2,5 cm | kg | 0,150 |
| Tenaga kerja | Pekerja | OH | 0,500 |
| | Tukang kayu | OH | 2,000 |
| | Kepala tukang | OH | 0,200 |
| | Mandor | OH | 0,025 |

**6.11 Memasang 1 m² teakwood rangkap, rangka expose kayu kelas I**

| Kebutuhan | | Satuan | Indeks |
|---|---|---|---|
| Bahan | Papan kayu | $m^3$ | 0,025 |
| | Paku 1 cm – 2,5 cm | kg | 0,030 |
| | Lem kayu | kg | 0,300 |
| | Teakwood tebal 4 mm ukuran (90 x 220) cm | Lembar | 1,000 |
| Tenaga kerja | Pekerja | OH | 0,800 |
| | Tukang kayu | OH | 2,000 |
| | Kepala tukang | OH | 0,200 |
| | Mandor | OH | 0,040 |



Kembali

### 6.12 Memasang 1 $m^2$ teakwood rangkap lapis formika, rangka expose kayu kelas II

| Kebutuhan | | Satuan | Indeks |
|---|---|---|---|
| Bahan | Papan kayu | $m^3$ | 0,025 |
| | Paku 1 cm – 2,5 cm | kg | 0,030 |
| | Lem kayu | kg | 0,800 |
| | Teakwood tebal 4 mm ukuran (90 x 220) cm | Lembar | 1,000 |
| | Formika | Lembar | 0,500 |
| Tenaga kerja | Pekerja | OH | 0,800 |
| | Tukang kayu | OH | 2,500 |
| | Kepala tukang | OH | 0,250 |
| | Mandor | OH | 0,040 |

### 6.13 Memasang 1 $m^3$ konstruksi kuda-kuda konvensional, kayu kelas I, II dan III bentang 6 meter

| Kebutuhan | | Satuan | Indeks |
|---|---|---|---|
| Bahan | Balok kayu | $m^3$ | 1,100 |
| | Besi strip tebal 5 mm | kg | 15,000 |
| | Paku 12 cm | kg | 5,600 |
| Tenaga kerja | Pekerja | OH | 4,000 |
| | Tukang kayu | OH | 12,000 |
| | Kepala tukang | OH | 1,200 |
| | Mandor | OH | 0,200 |

### 6.14 Memasang 1 $m^3$ konstruksi kuda-kuda expose, kayu kelas I

| Kebutuhan | | Satuan | Indeks |
|---|---|---|---|
| Bahan | Balok kayu | $m^3$ | 1,200 |
| | Besi strip tebal 5 mm | kg | 15,000 |
| | Paku 12 cm | kg | 5,600 |
| Tenaga kerja | Pekerja | OH | 6,000 |
| | Tukang kayu | OH | 20,000 |
| | Kepala tukang | OH | 2,000 |
| | Mandor | OH | 0,300 |

### 6.15 Memasang 1 $m^3$ konstruksi gordeng, kayu kelas II

| Kebutuhan | | Satuan | Indeks |
|---|---|---|---|
| Bahan | Balok kayu | $m^3$ | 1,100 |
| | Besi strip tebal 5 mm | kg | 15,000 |
| | Paku 12 cm | kg | 3,000 |
| Tenaga kerja | Pekerja | OH | 2,400 |
| | Tukang kayu | OH | 7,200 |
| | Kepala tukang | OH | 0,720 |
| | Mandor | OH | 0,120 |



Kembali

**6.16 Memasang 1 m$^2$ rangka atap genteng keramik, kayu kelas II**

| Kebutuhan | | Satuan | Indeks |
|---|---|---|---|
| Bahan | Kaso-kaso (5 x 7) cm | m$^3$ | 0,014 |
| | Reng (2 x 3) cm | m$^3$ | 0,036 |
| | Paku 5 cm dan 10 cm | kg | 0,250 |
| Tenaga kerja | Pekerja | OH | 0,100 |
| | Tukang kayu | OH | 0,100 |
| | Kepala tukang | OH | 0,010 |
| | Mandor | OH | 0,005 |

**6.17 Memasang 1 m$^2$ rangka atap genteng beton, kayu kelas II**

| Kebutuhan | | Satuan | Indeks |
|---|---|---|---|
| Bahan | Kaso-kaso (5 x 7) cm | m$^3$ | 0,014 |
| | Reng (3 x 4) cm | m$^3$ | 0,057 |
| | Paku 5 cm dan 10 cm | kg | 0,250 |
| Tenaga kerja | Pekerja | OH | 0,100 |
| | Tukang kayu | OH | 0,100 |
| | Kepala tukang | OH | 0,010 |
| | Mandor | OH | 0,005 |

**6.18 Memasang 1 m$^2$ rangka atap sirap, kayu kelas II**

| Kebutuhan | | Satuan | Indeks |
|---|---|---|---|
| Bahan | Kayu kelas II | m$^3$ | 0,165 |
| | Paku 5 cm sampai 10 cm | kg | 0,200 |
| Tenaga kerja | Pekerja | OH | 0,120 |
| | Tukang kayu | OH | 0,120 |
| | Kepala tukang | OH | 0,012 |
| | Mandor | OH | 0,006 |

**6.19 Memasang 1 m$^2$ rangka langit-langit (50 x 100) cm, kayu kelas II atau III**

| Kebutuhan | | Satuan | Indeks |
|---|---|---|---|
| Bahan | Kaso-kaso (5 x 7) cm | m$^3$ | 0,0154 |
| | Paku 7 cm – 10 cm | kg | 0,200 |
| Tenaga kerja | Pekerja | OH | 0,150 |
| | Tukang kayu | OH | 0,250 |
| | Kepala tukang | OH | 0,025 |
| | Mandor | OH | 0,075 |

**6.20 Memasang 1 $m^2$ rangka langit-langit (60 x 60) cm, kayu kelas II atau III**

| Kebutuhan | | Satuan | Indeks |
|---|---|---|---|
| Bahan | Kaso-kaso (5 x 7) cm | $m^3$ | 0,0163 |
| | Paku 7 cm – 10 cm | kg | 0,250 |
| Tenaga kerja | Pekerja | OH | 0,200 |
| | Tukang kayu | OH | 0,300 |
| | Kepala tukang | OH | 0,030 |
| | Mandor | OH | 0,010 |

**6.21 Memasang 1 $m^1$ lisplank ukuran (3 x 20) cm, kayu kelas I atau kelas II**

| Kebutuhan | | Satuan | Indeks |
|---|---|---|---|
| Bahan | Papan kayu | $m^3$ | 0,0108 |
| | Paku 5 cm dan 7 cm | kg | 0,100 |
| Tenaga kerja | Pekerja | OH | 0,100 |
| | Tukang kayu | OH | 0,200 |
| | Kepala tukang | OH | 0,025 |
| | Mandor | OH | 0,005 |

**6.22 Memasang 1 $m^1$ lisplank ukuran (3 x 30) cm, kayu kelas I atau kelas II**

| Kebutuhan | | Satuan | Indeks |
|---|---|---|---|
| Bahan | Papan kayu | $m^3$ | 0,011 |
| | Paku 5 cm dan 7 cm | kg | 0,050 |
| Tenaga kerja | Pekerja | OH | 0,100 |
| | Tukang kayu | OH | 0,200 |
| | Kepala tukang | OH | 0,020 |
| | Mandor | OH | 0,005 |

**6.23 Memasang 1 $m^2$ rangka dinding pemisah (60 x 120) cm kayu kelas II atau III**

| Kebutuhan | | Satuan | Indeks |
|---|---|---|---|
| Bahan | Balok kayu | $m^3$ | 0,028 |
| | Paku 5 cm dan 7 cm | kg | 0,150 |
| Tenaga kerja | Pekerja | OH | 0,150 |
| | Tukang kayu | OH | 0,450 |
| | Kepala tukang | OH | 0,045 |
| | Mandor | OH | 0,008 |

### 6.24 Memasang 1 $m^2$ dinding pemisah teakwood rangkap, rangka kayu kelas II

| Kebutuhan | | Satuan | Indeks |
|---|---|---|---|
| Bahan | Balok kayu, Ukuran (6 x 12) cm | $m^3$ | 0,028 |
| | Paku 5 cm dan 10 cm | kg | 0,150 |
| | Teakwood tebal 4 mm, Ukuran 120 cm x 240 cm | Lembar | 0,860 |
| | Lem kayu | kg | 0,560 |
| Tenaga kerja | Pekerja | OH | 0,150 |
| | Tukang kayu | OH | 0,450 |
| | Kepala tukang | OH | 0,045 |
| | Mandor | OH | 0,008 |

### 6.25 Memasang 1 $m^2$ dinding pemisah plywood rangkap, rangka kayu kelas II

| Kebutuhan | | Satuan | Indeks |
|---|---|---|---|
| Bahan | Balok kayu, ukuran (6 x 12) cm | $m^3$ | 0,028 |
| | Paku 5 cm dan 10 cm | kg | 0,150 |
| | Plywood tebal 4 mm, ukuran 120 cm x 240 cm | Lembar | 0,860 |
| | Lem kayu | kg | 0,560 |
| Tenaga kerja | Pekerja | OH | 0,200 |
| | Tukang kayu | OH | 0,600 |
| | Kepala tukang | OH | 0,060 |
| | Mandor | OH | 0,010 |

### 6.26 Memasang 1 $m^2$ dinding lambriziring dari papan kayu kelas I

| Kebutuhan | | Satuan | Indeks |
|---|---|---|---|
| Bahan | Papan kayu | $m^3$ | 0,007 |
| | Paku 5 cm dan 10 cm | kg | 0,100 |
| | Paku skrup 10 cm | kg | 0,150 |
| Tenaga kerja | Pekerja | OH | 0,600 |
| | Tukang kayu | OH | 1,800 |
| | Kepala tukang | OH | 0,180 |
| | Mandor | OH | 0,030 |

### 6.27 Memasang 1 $m^2$ dinding lambriziring dari plywood ukuran (120 x 240) cm

| Kebutuhan | | Satuan | Indeks |
|---|---|---|---|
| Bahan | Plywood tebal 4 mm | Lembar | 0,400 |
| | Paku 1 cm dan 2,5 cm | kg | 0,050 |
| Tenaga kerja | Pekerja | OH | 0,025 |
| | Tukang kayu | OH | 0,075 |
| | Kepala tukang | OH | 0,0075 |
| | Mandor | OH | 0,0013 |



Kembali

**6.28 Memasang 1 $m^2$ dinding bilik, rangka kayu kelas III atau IV**

| Kebutuhan | | Satuan | Indeks |
|---|---|---|---|
| Bahan | Bilik bambu | $m^2$ | 1,500 |
| | Kaso-kaso (5 x 7) cm | $m^3$ | 0,014 |
| | Paku | kg | 0,012 |
| | List kayu 2/4 | $m^3$ | 0,003 |
| Tenaga kerja | Pekerja | OH | 0,100 |
| | Tukang kayu | OH | 0,050 |
| | Kepala tukang | OH | 0,005 |
| | Mandor | OH | 0,005 |

# Lampiran A
(Informatif)

## Contoh penggunaan standar untuk menghitung harga satuan pekerjaan

### A.1 Membuat dan memasang 1 m$^2$ daun pintu panel kayu kelas II

| Kebutuhan | | Satuan | Indeks | Harga Satuan Bahan/Upah (Rp.) | Jumlah (Rp.) |
|---|---|---|---|---|---|
| Bahan | Papan kayu | m$^3$ | 0,040 | 3.000.000 | 120.000 |
| | Lem kayu | kg | 0,500 | 80.000 | 40.000 |
| Tenaga kerja | Pekerja | OH | 1,000 | 30.000 | 30.000 |
| | Tukang kayu | OH | 2,500 | 40.000 | 100.000 |
| | Kepala tukang | OH | 0,250 | 50.000 | 12.500 |
| | Mandor | OH | 0,050 | 60.000 | 3.000 |
| **Jumlah harga per satuan pekerjaan** | | | | | **305.500** |

# Bibliografi

SNI 03-2445-1991, Spesifikasi ukuran kayu untuk bangunan rumah dan gedung

SNI 03-6839-2002, Spesifikasi kayu awet untuk perumahan dan gedung

SNI 03-6861.1-2002, Spesifikasi bahan bangunan bagian A (bahan bangunan bukan logam)

Pusat Penelitian dan Pengembangan Permukiman, Analisis Biaya Konstruksi (hasil penelitian), tahun 1988–1991